

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ АВТОНОМНОЙ ГИБРИДНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ДЛЯ ТАДЖИКИСТАНА

Абдусаломов А.М.¹, Никитин А.Д.², Велькин В.И.^{2*}, Щеклеин С.Е.²

¹⁾ Таджикский технический университет им.акад. М.Осими, Душанбе, Таджикистан

²⁾ Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

*E-mail: v.i.velkin@urfu.ru

OPTIMIZATION OF AUTONOMOUS PHOTOVOLTAIC PLANT HYBRID FOR TAJIKISTAN

Abdusalomov A.M.¹, Velkin V.I.², Schseklein S.E.²

¹⁾ Tajik Technical University im.akad. M.Osimi, Dushanbe, Tajikistan

²⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. The possibility of using hybrid photovoltaic plant (FEP) in various combinations capacity batteries (battery) and power diesel generator (DG). The optimum ratio of solar cells, batteries and DG for conditions in Tajikistan.

Территория Республики Таджикистан находится на широтах, позволяющих получать существенно больший объем солнечной энергии в сравнении, например, со Средним Уралом России. В связи с этим представляет интерес оптимизация гибридной станции ВИЭ с использованием фотоэлектрических преобразователей.

Известно, что значительную долю в капитальных вложениях для фотоэлектрической станции (ФЭС) занимают аккумуляторные батареи (АКБ). Если совместно с ФЭС использовать дополнительный источник энергии, например дизельный генератор (ДГ), для покрытия нагрузки при недостаточной выработке энергии ФЭС, то необходимость в большом числе АКБ отпадает, и капитальные вложения в ФЭС и себестоимость вырабатываемой энергии снижаются. В расходах на ДГ значительную часть занимает стоимость топлива. ФЭС топлива не потребляет и, при достаточном приходе солнечной радиации, вырабатываемая ФЭС электроэнергия будет дешевле, чем энергия, производимая ДГ. Таким образом, использование ФЭС совместно с ДГ позволяет создать гибридную электростанцию, на которой стоимость производимой электроэнергии будет ниже стоимости энергии, производимой только за счет Солнца на ФЭС или только за счет сжигания топлива на ДГ. Использование АКБ для выравнивания графика потребляемой мощности позволит ДГ работать в стационарном режиме, в результате чего увеличатся эффективность и ресурс ДГ. Принципиальная схема гибридной станции изображена на рисунке 1.



Рис. 1. Схема гибридной станции (ФЭС совместно с ДГ)

В качестве примера выполнен расчет гибридной станции для нагрузки, расположенной в городе Куляб (Таджикистан) и имеющей суточное потребление электроэнергии $W=8$ кВт·ч и максимальную мощность $N=1$ кВт (что соответствует потребностям квартиры или небольшого дома). Широта Куляба составляет 38° с.ш.

Энергия, которую необходимо запасти в АКБ, равняется разности между вырабатываемой и потребляемой энергиями. Отношение энергии, запаасаемой в АКБ, к суммарному суточному потреблению энергии можно назвать коэффициентом неравномерности потребления энергии. Определены коэффициенты неравномерности для летнего периода $k_{\text{неравн.Л}} = 0,3$; для зимнего периода $k_{\text{неравн.З}} = 0,6$. Для весеннего и осеннего периодов можно принять среднее значение $k_{\text{неравн.В}} = k_{\text{неравн.Ос}} = 0,45$.

С учетом коэффициентов неравномерности рассматриваются результаты расчетов структуры оборудования гибридной станции. Издержки на амортизацию рассчитываются с учетом срока службы каждого элемента ФЭС.

Для сравнения проведены расчеты стоимости электроэнергии, вырабатываемой на ФЭС с АКБ для резервирования и на отдельном ДГ. Таким образом, совместное использование ФЭС с дополнительным источником энергии и оптимизация структуры гибридной станции позволяют значительно снизить капитальные вложения и стоимость производства электроэнергии на данной станции.

1. Солнечные батареи (модули, панели). [Электронный ресурс]. URL: <http://inventory.ru/category/solnechnye-batarei/>
2. Тарифы на электроэнергию в Таджикистане. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dialog.tj/news/oakhk-barki-tochik-v-tadzhikistane-povysilis-tarify-na-elektroenergiyu>